STÖRUNGEN DER INTELLIGENZ–LEISTUNG BEI HIRNTRAUMATIKERN MIT VERSCHIEDENER VERLETZUNGSLOKALISATION.

INAUGURALDISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

vorgelegt von

Uwe Künster

Saarbrücken
1973

AUS DER UNIVERSITÄTS-NERVENKLINIK HOMBURG/SAAR

(Direktor: Professor Dr. H.-H. Meyer)

STÖRUNGEN DER INTELLIGENZ-LEISTUNG BEI HIRNTRAUMATIKERN MIT VERSCHIEDENER VERLETZUNGSLOKALISATION.

I N A U G U R A L D I S S E R T A T I O N

zur Erlangung der Doktorwürde der

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

1 9 7 3

vorgelegt von

Uwe K ü n s t e r

geb. am 13. 5. 1941

Dekan: Professor Dr. H. KULENKAMPFF

Referent: Professor Dr. L. SCHMIDT

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Die mUndliche PrUfung erfolgte
am 1. Juni 1973

Dankbar meinen Eltern gewidmet

INHALTSÜBERSICHT

	Seite
A. Einleitung	1
B. Beobachtungsgut und Methodik	4
1. Auswahl und Klassifizierung der Testpersonen	4
2. Testmaterial	8
C. Auswertung der Testergebnisse	10
1. Statistische Auswertung	10
2. Darstellung der Ergebnisse	16
D. Literatur zur Auswirkung von Schädelhirnverletzungen auf intelligente Leistungen	50
E. Zusammenfassung	63
F. Schrifttumverzeichnis	65

A. EINLEITUNG

Vielseitige Forschungen zur Erfassung intelligenter Leistungen und deren Zuordnung zu bestimmten Hirnarealen erbrachten eine Fülle zum Teil widersprüchlicher Ergebnisse.

Die Schwierigkeiten der Untersuchungen sind in der Komplexität des Gebietes begründet. Gelingt es zwar intellektuelle Fähigkeiten als Leistungen bei der Bewältigung spezifischer Tests zu erfassen, so ist die Abhängigkeit solcher Leistungen von psychischen und physischen Faktoren nur eben abschätzbar.

Nach SAMLING entsteht Intelligenz-Leistung aus einer Fülle verschiedenartiger Befähigungen und psychischer Funktionen.

Lernen und Behalten prägen die Intelligenz-Leistungen eines Individuums, nach MANN wiederum wird die Abhängigkeit der Lernfähigkeit von audio-visuellen Gegebenheiten einerseits von BATTERSBY bestritten, andererseits nach MEYER

unterschiedlich beeinflußt durch Schädigung der dominanten oder nichtdominanten Hemisphäre.

Minderung der Gedächtnisleistung wurde von WILLIAM und PENNYBAKER, der Schädigung bestimmter Bezirke in der Gegend des Bodens und der Seiten des dritten Ventrikels zugeschrieben. Nach MC FIE und PIERCY ist eine verminderte Gedächtnisleistung eher von dem Ausmaß, als von dem Ort einer Hirnschädigung abhängig. Andere Autoren sprechen von Lernleistung, wenn zwischen Aufnahme und Reproduktion ein kurzes Zeitintervall liegt und von Gedächtnisleistung, wenn das Zeitintervall länger ist.

Wie die Definition intelligenter Leistung unterschiedlich ist, so gestaltet sich die Zuordnung intellektueller Fähigkeiten in anatomisch und physiologisch abgrenzbarer Hirnareale schwierig. In den meisten Fällen kann nur indirekt auf die Pathologie des Gehirns geschlossen werden. Nach ROTHSCHILD sollte versucht werden, das Ausmaß von Hirnpathologien abzuschätzen und herauszufinden, bis zu welchem Grad anatomische Gegebenheiten, biologische und persönliche Faktoren zur Symptombildung mitwirken.

Letztlich werden die Ergebnisse häufig wegen mangelnder statistischer Verbindlichkeit kritisiert.

Die vorliegende Untersuchung dient zwei Fragen:

a) Verursachen traumatische Hirnschädigungen allgemeine Störungen der Denkprozesse?

b) Sind etwaige Intelligenzleistungsstörungen der Schädigung bestimmter Hirnareale zuzuordnen?

Dabei wird dem statistischen Informationswert besondere Bedeutung zugemessen.

B. BEOBACHTUNGSGUT UND METHODIK

1. Auswahl und Klassifizierung der Testpersonen

Von der Zahl Schädelhirnverletzter des letzten Weltkrieges, die sich in zweijährigem Turnus zu einem Kurheilverfahren in speziell dafür errichteten Sanatorien einfinden, wurden im Sommer 1966 und im Frühjahr 1967 im Hirnverletzten-Sanatorium in Vallendar/Koblenz insgesamt 80 Personen untersucht. Diese Testpersonen wurden in vier Gruppen nach der Verletzungslokalisation eingeteilt. die Gruppen umfassen jeweils 20 Personen mit Verletzungen im Bereich des:

A Frontalhirns,

B Temporalhirns,

C Parietalhirns,

D Occipitalhirns.

Diese Klassifizierung wurde nach der anatomischen Lokalisation des Knochendefektes vorgenommen.

Bestimmte Kriterien bei der Auswahl des Patientengutes waren zu beachten, damit statistisch auswertbare Ergebnisse erzielt werden konnten:

a) Das Alter der Probanden lag zwischen 40 und 60 Jahren.

b) Der Zeitpunkt der Verwundung lag zwischen 1941 bis 1945.

c) Alle Probanden erlitten eine offene Schädelhirnverletzung durch Granatsplitter oder Geschoßeinwirkung.

d) Zur Zeit der Untersuchung wurden die Testpersonen nur so weit notwendig mit Antikonvulsiva und Herz-Kreislaufmitteln behandelt.

e) Allen Probanden gemeinsam war eine abgeschlossene Volksschulbildung mit anschließender Lehre.

f) Der Zweck der Untersuchung wurde allen Probanden vorher erläutert, um ihre Bereitwilligkeit zu sichern. (Bei wenigen Patienten konnte allerdings das Mißtrauen nicht beseitigt werden, da sie materielle Schädigungen durch eventuelle Änderungen des Erwerbsminderungsgrades zu erwarten glaubten. Sie wurden nicht getestet.)

g) Es wurden solche Personen von der Untersuchung ausgenommen, deren vorschnelle Ermüdbarkeit und zum Teil ausgeprägt depressive Wesensänderung die Belastung durch den Testvorgang nicht zuließen.

Da einerseits das Ergebnis der Tests die Beantowrtung von Fragen in bestimmter Zeit erfordert, andererseits die gesetzte Zeit immer nur auf je einen Untertest mit der Dauer von 5 bis

20 Minuten bezogen ist, konnte durch längere Erholungspausen zwischen den Untertests der mit vorschneller Ermüdbarkeit und Konzentrationsschwäche verbundene Leistungsabfall weitgehend kompensiert werden.

Zusammenfassung der anamnestischen und neurologischen Befunde nach Gruppen getrennt.

Gruppe A

Frontalhirnverletzte:

16 Granatsplitterverwundungen,

4 Schußverwundungen.

Alle 20 Personen waren initial bis zu zwei Wochen bewußtlos. In der Folgezeit bekamen 10 Personen epileptische Anfälle (Grand-Mal Anfälle mit unterschiedlicher Frequenz). Die psychischen Veränderungen ergaben uneinheitliche Bilder: unauffällig, ängstlich verlangsamt und eifrig heiter.

Gruppe B

Temporalhirnverletzte:

17 Granatsplitterverwundungen,

3 Schußverwundungen.

Zur initialen Bewußtlosigkeit aller 20 Personen traten in 12 Fällen später Grand-Mal Anfälle mit unterschiedlicher Frequenz auf. Psychische Veränderungen (verlangsamt oder ruhig zurückhaltend) zeigten 10 Personen.

Gruppe C

Parietalhirnverletzte:

17 Granatsplitterverwundungen,

3 Schußverwundungen.

Nach anfänglicher Bewußtlosigkeit aller Verletzten, erleiden heute 10 Personen epileptische Anfälle (Grand-Mal Anfälle und Absencen unterschiedlicher Frequenz). Die Skala psychischer Veränderungen reicht von depressiv, umständlich verlangsamt zu ruhig introvertiert.

Gruppe D

Occipitalhirnverletzte:

12 Granatsplitterverwundungen,

8 Schußverwundungen.

Nach initialer Bewußtlosigkeit aller Probanden traten in 14 Fällen epileptische Anfälle (Grand-Mal Anfälle und/oder Absencen mit unterschiedlicher Frequenz) auf.

Es zeigten sich unterschiedliche psychische Veränderungen: verlangsamt, heiter eifrig, erregbar und weinerlich.

2. Testmaterial

Es wurden folgende Tests verwendet:

a) HAWIE = Hamburg-Wechsler Intelligenz Test für Erwachsene.

b) I-S-T = Intelligenz-Struktur-Test nach AMTHAUER.

Zu a)

Der HAWIE wurde als deutsche Bearbeitung der WECHSLER-BELLEVUE ADULT INTELLIGENCE SCALE entwickelt. Zur Standardisierung des HAWIE wurden unter der Leitung von Professor Dr. C. BONDY mehr als 3000 Personen in Westdeutschland getestet und die repräsentative Stichprobe auf ungefähr 2000 Personen eingeengt. Es wurden Alter, Geschlecht und geographische Verteilung ebenso wie Berufsverteilung berücksichtigt.

Zu b)

Der I-S-T ist als ein Verfahren zur Messung des Intelligenz-Niveaus entwickelt worden und gibt einen Einblick in die Struktur der Intelligenz.

Nach AMTHAUER wird Intelligenz aufgefaßt als eine Sonderstruktur im Gesamt der Persönlichkeitsstruktur eines Menschen. Sie stellt die struktuierte Ganzheit von seelisch geistigen Fähigkeiten dar, die in Leistungen wirksam (und erkennbar) werden und den Menschen befähigen, als Handelnder in seiner Welt bestehen zu können.

Diese Struktur in ihren Leistungen kann nur als Kombination von Einzelleistungen eng verknüpft mit Antriebs-, Willen- und Gemütsleben angenommen werden.

C. AUSWERTUNG DER TESTERGEBNISSE

1. Statistische Auswertung

Die Ergebnisse beider Tests des HAWIE wie auch des I-S-T bestehen aus den addierten Rohpunkten als Bewertung der einzelnen Untertests.

Von den Autoren wurde die Standardisierung als Umrechnung der Rohpunkte in Wertpunkte vorgenommen:

a) HAWIE:

Nach einem vorher festgelegten Bewertungsschema wurde jedes Untertestergebnis in eine Punktskala mit 20 Einheiten transformiert, deren Mittelwert mit 10, Standardabweichung mit 3 festgesetzt wurde. Dieser Berechnung liegt die Methode von HULL zugrunde. Mit den Rohpunkten X_1, dem berechneten Mittelwert M_1 und den berechneten Standardabweichungen Sigma 1 einerseits, dem neuen zugeordneten Mittelwert M_2 (10) und der zugeordneten Standardabweichung Sigma 2 (3) andererseits, kann der Wertpunkt X_2 nach folgender Formel berechnet werden:

$$X_2 = M_2 + \sigma \frac{2}{1} (X_1 - M_1)$$

Da gleiche Fragen und Aufgaben für verschiedene Altersgruppen auch verschiedene Schwierigkeitsgrade beinhalten, wurde die Standardisierung nur innerhalb bestimmter Altersgruppen vorgenommen. In unserem Fall sind das vier Altersgruppen (Standard N = 201):

1. 40 - 44jährige,
2. 45 - 49jährige,
3. 50 - 54jährige,
4. 55 - 59jährige.

Bei annähernd gleichen schulischen Voraussetzungen im vorliegenden Fall kann auf die Einführung eines besonderen Umrechnungsfaktors verzichtet werden. Die erhaltenen Wertpunkte (Standardpunkte) können nun statistisch verglichen werden.

b) I-S-T

Jeder Untertest des I-S-T besteht aus 20 Fragen, deren richtige Beantwortung mit je einem Punkt bewertet wird. Es ergeben sich maximal 20 Rohpunkte je Untertest. Zur Umrechnung in Standardpunkte wurden nach Altersgruppen geordnet, Mittelwert und Streuung berechnet. Dem errechneten Mittelwert

wurde ein Standardmittelwert = 100 mit Standardabweichung Sigma 1 ($\pm$ 10) zugeordnet. Dies ergibt bei 20 möglichen Rohpunkten eine Variationsbreite von Sigma $\pm$ 3, entsprechend 70 - 130 Wertpunkte.

Es wurden zur Standardisierung im vorliegenden Fall zwei Altersgruppen gebildet:

1. 40 - 50jährige bei einer Gesamtzahl von N = 357 Probanden.
2. 46 - 60jährige bei N = 323 Probanden.

Auch hier kann auf einen Umrechnungsfaktor für die Schulbildung verzichtet werden.

Das vorliegende Untersuchungsmaterial wird nach Untertests und Probandengruppen geordnet. Da eine Probandengruppe (z. B. Frontalhirnverletzte) aus 20 Personen besteht, werden je Untertest 20 Wertpunkte erhalten. Daraus werden Mittelwert und die Streuung berechnet. Außerdem werden Mittelwert und Streuung aller vier Gruppen zusammen ermittelt (Gruppe G); zu dem werden die entsprechenden Norm-Werte der Test-Autoren aufgezeichnet (Gruppe N).

Das ergibt folgendes Schema:

HAWIE / I-S-T

	Gruppe A	B	C	D	G	N
1. Untertest	$\bar{X}$/s	$\bar{X}$/s	$\bar{X}$/s	$\bar{X}$/s	$\bar{X}$/s	$\bar{X}$/s
2. Untertest						
3. Untertest						
.						
.						
.						
11./9. Untertest	$\bar{X}$/s	$\bar{X}$/s	$\bar{X}$/s	$\bar{X}$/s	$\bar{X}$/s	$\bar{X}$/s

Zum Vergleich der Untertestergebnisse der einzelnen Hirnverletztengruppen untereinander wurde die t-Verteilung STUDENT (Pseudonym des englischen Statistikers GOSSET) für Stichproben mittleren Umfanges herangezogen. Die Mittelwerte $\bar{X}$ der Stichproben werden als arithmetische Mittel = $\frac{\text{Summe der Werte}}{\text{Anzahl}}$ berechnet. Die Streuung ergibt sich aus der Summe der Abweichungsquadrate (Varianz) dividiert durch ihre um 1 verminderte Anzahl:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Die t-Verteilung wird nach der Formel

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s}\sqrt{n}$$

berechnet.

Für S wird die obige Formel eingesetzt. Dann ergibt sich:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}}\sqrt{n}$$

Zur Berechnung des T-Wertes wird die Anzahl der Mittelwert bildenden Daten als Freiheitsgrade verwendet. Den Freiheitsgraden umgekehrt proportional ist der kritische Bereich. Bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % geben die Werte 2,02 (Vergleich der Gruppen A - D untereinander, Freiheitsgrad f = 38), 1,98 (Vergleich der Gruppen A - D gegenüber G, Freiheitsgrad f = 89), 1,96 (Vergleich der Gruppen G - N, Freiheitsgrad 178 HAWIE / 279 I-S-T) den kritischen Bereich an. Innerhalb dieses kritischen Bereiches ist der zu vergleichende t-Wert nicht signifikant unterschieden. Bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1 % entsprechend der Werte 2,71, 2,62, 2,58, liegen signifikante Unterschiede bei allen

darüberliegenden t-Werten vor. Aus den folgenden Tabellen, die je für einen Untertest aufgestellt wurden, sind die t-Werte als Resultat des Vergleiches zweier Gruppen ersichtlich. Negative Vorzeichen geben an, daß die auf der Ordinate aufgetragene Vergleichsgruppe den entsprechenden Untertest schlechter bewältigt hat. Die Vorzeichen sind umgekehrt, wenn Abszisse und Ordinate vertauscht werden.

2. Darstellung der Ergebnisse

IQ	A	B	C	D	
-79				1	6
80-84	1	III	1		
85-89	1	II	II	IIII	18
90-94	IIII	III	1	II	
95-99	1	IIII	IIII 1	IIII 1	31
100-104	IIII	IIII	III	II	
105-109	IIII	1	III	IIII	21
110-114	III	II	II	II	
115-119	1	1	1		4
120-			1		

a) HAWIE

Tabelle 1: HAWIE Gesamt-IQ.

Diese Tabelle zeigt die IQ-Verteilung nach den Gruppen A - D geordnet. 40 % der IQ liegen zwischen 95 und 104, 23 % der IQ liegen zwischen 85 und 94, 26 % der IQ liegen zwischen 105 und 114.

Alle Gruppen zeigen eine ähnliche IQ-Verteilung.

Tabelle 2:

Die Tabelle zeigt die IQ-Verteilung für den Verbalteil und den Handlungsteil geordnet nach den Gruppen A - D.

	A		B		C		D		
	V	H	V	H	V	H	V	H	
-79				II		I		III	6
80 - 84		III	II	II		I	I	II	
85 - 89	I		I	I	I	II		I	18
90 - 94	II	IIII	II	III	III	III	II	IIII	
95 - 99	III	III	IIII IIII	III	II	III	IIII III	IIII	31
100 - 104	IIII	II	II	IIII	IIII	IIII	I	I	
105 - 109	IIII I	IIII I			IIII	I	IIII	III	21
110 - 114	II		II	III	III	III	III	II	
115 - 119	I	II	I	II		I			4
120 -					I	I			

Gruppe A:

13 Probanden erzielten einen durchschnittlich um 8,3 Punkte höheren IQ im Verbalteil und 6 Probanden einen durchschnittlich um 5 Punkte höheren IQ im Handlungsteil.

Gruppe B:

7 Probanden erzielten einen durchschnittlich um 11,5 Punkte höheren IQ im Verbalteil und 10 Probanden einen durchschnittlich um 7,8 Punkte höheren IQ im Handlungsteil.

Gruppe C:

12 Probanden erzielten einen durchschnittlich um 8,8 Punkte höheren IQ im Verbalteil und 8 Probanden einen durchschnittlich um 4,1 Punkte höheren IQ im Handlungsteil.

Gruppe D:

14 Probanden erzielten einen durchschnittlich um 11 Punkte höheren IQ im Verbalteil und 6 Probanden einen durchschnittlich um 4,5 Punkte höheren IQ im Handlungsteil.

Von allen Probanden hatten 46 Personen einen durchschnittlich um 10 Punkte höheren IQ im Verbalteil,
30 Personen einen um 5,5 Punkte höheren IQ im Handlungsteil.

Zu den folgenden Tabellen:

Für jeden Untertest werden die Gruppen einzeln nach der t-Verteilung miteinander verglichen.

A Frontalhirnverletzte,

B Temporalhirnverletzte,

C Parietalhirnverletzte,

D Occipitalhirnverletzte,

G Gruppen A - D zusammengefaßt,

N Normalwerte des Testautors.

Die unter der Abszisse aufgetragenen Zahlen geben für eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % bzw. 1 % den kritischen Wert an, bis zu dem die über der Abszisse liegenden t-Werte nicht signifikant unterschiedlich sind. Alle über dem kritischen Wert liegenden t-Zahlen zeigen an, daß die jeweils verglichenen Gruppenleistungen signifikant unterschiedlich sind. Die verschiedenen kritischen Werte (bei 5 % und 1 %) entstehen durch die zahlenmäßig starken Vergleichsgruppen. Positive Vorzeichen weisen auf die besseren Leistungen der auf der Ordinate aufgetragenen Gruppe hin; negative Vorzeichen weisen auf die besseren Leistungen der auf der Abszisse aufgetragenen Gruppe hin.

Tabelle 3:

HAWIE 1.

Untertest: Allgemein Wissen

G						0.75
D					-0.50	0.13
C				-0.54	-0.54	0.01
B			0.61	-0.44	-0.40	0.13
A		0.70	0.90	0	+0.52	0.73
	A	B	C	D	G	N
	5%	2.02			1.98	1.96
	1%	2.71			2.62	2.58

Keine signifikanten Unterschiede der einzelnen Gruppen untereinander.

Tabelle 4:

HAWIE 2.

Untertest: Allgemeines Verständnis

C						2.66
D					1.17	2.93
C				-1.18	0.45	1.62
B			-1.40	-2.92	-1.89	0
A		1.48	-0.06	-1.41	0.08	1.59
	A	B	C	D	G	N
5%		2.02			1.98	1.96
1%		2.71			2.62	2.58

Signifikanz bei 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit:

Die Gesamtgruppe zeigt ein besseres Resultat als die Norm (Durchschnittswerte nach WECHSLER).

Gruppe D zeigt ein besseres Resultat als Gruppe B und Gruppe N.

Tabelle 5:

HAWIE 3.

Untertest: Zahlen nachsprechen

	A	B	C	D	G	N
G						-3.10
D					-1.12	-2.92
C				2.59	1.72	-0.40
B			-2.21	0.21	-1.13	-2.67
A		1.48	-0.71	1.80	0.82	-1.11
5 %		2.02			1.98	1.96
1 %		2.71			2.62	2.58

a) Signifikanz bei 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit:

Gesamtgruppe G zeigt ein schlechteres Resultat als Gruppe N.

Die Gruppen B und D zeigen ein schlechteres Resultat als die Gruppe N.

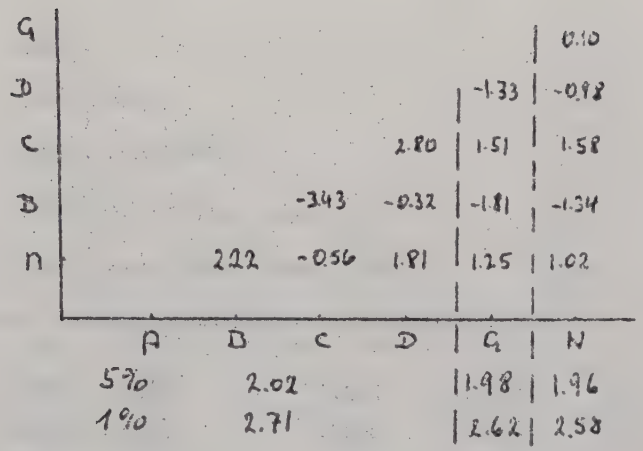
b) Signifikanz bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit:

Gruppe C zeigt ein besseres Resultat als die Gruppen B und D.

Tabelle 6:

HAWIE 4.

Untertest: Rechnerisches Denken



Gesamtgruppe G zeigt kein signifikant differentes Ergebnis zur Gruppe N.

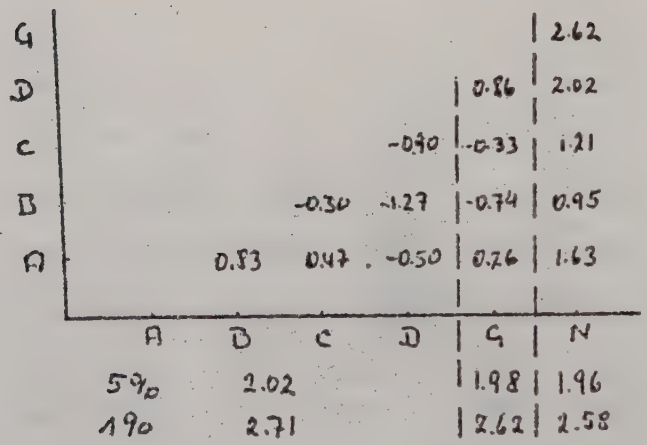
a) Signifikanz bei 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit:
Gruppe C zeigt kein besseres Resultat als die Gruppen B und D.

b) Signifikanz bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit:
Gruppe A zeigt ein besseres Resultat als Gruppe B.

Tabelle 7:

HAWIE 5.

Untertest: Gemeinsamkeiten finden



a) Signifikanz bei 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit:

Gruppe A zeigt ein besseres Resultat als Gruppe N.

b) Signifikanz bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit:

Gruppe D zeigt ein besseres Resultat als Gruppe N

Tabelle 8:

HAWIE 6.

Untertest: Zahlen-Symbol-Test

G						-4.34
D					-0.81	-3.33
C				1.23	0.76	-1.81
B			-0.60	0.45	-0.15	-2.58
A		0.23	-0.51	0.96	0.16	-2.49
	A	B	C	D	G	N
5 %		2.02			1.98	1.96
1 %		2.71			2.62	2.58

a) Signifikanz bei 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit:

Gruppe G zeigt ein schlechteres Resultat als die Gruppe N.

Die Gruppen B und D zeigen ein schlechteres Resultat als die Gruppe N.

b) Signifikanz bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit:

Die Gruppe A zeigt ein schlechteres Resultat als die Gruppe N.

Tabelle 9:

HAWIE 7.

Untertest: Bilder ordnen

	A	B	C	D	G	N
G						-0.16
D					0.45	-0.51
C				0.21	-0.16	-0.24
B			0.28	0.53	0.21	0.10
A		0.19	0.45	0.71	0.43	0.30
5 %		2.02			1.98	1.96
1 %		2.71			2.62	2.58

Keine signifikanten Unterschiede der Gruppen untereinander.

Tabelle 10:

HAWIE 8.

Untertest: Bilder ergänzen

	A	B	C	D	G	N
G						5.25
D					-1.44	1.68
C				1.54	0.83	3.60
B			-1.29	0.62	-0.64	2.53
A		2.02	0.62	2.01	1.51	4.11
5%		2.02			1.98	1.96
1%		2.71			2.62	2.58

a) Signifikanz bei 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit:

Gruppe A zeigt ein besseres Resultat als die Gruppe N.

Die Gruppen A und C zeigen ein besseres Resultat als die Gruppe N.

b) Signifikanz bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit:

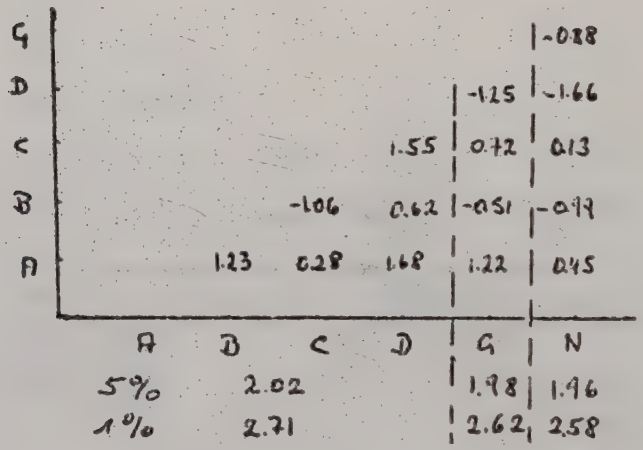
Die Gruppe B zeigt ein besseres Resultat als die Gruppe N.

Die Gruppe A zeigt ein besseres Resultat als die Gruppen B und D.

Tabelle 11:

HAWIE 9.

Untertest: Mosaik-Test



Keine signifikanten Unterschiede der Gruppen untereinander.

Tabelle 12 :

HAWIE 10.

Untertest: Figuren legen

G						-2.60
D					0.20	-1.45
C				-0.28	-0.13	-1.84
B			0.21	-0.04	0.14	-1.46
A		-0.24	-0.04	-0.31	-0.19	-1.86
	A	B	C	D	G	N
5 %		2.02			1.98	1.96
1 %		2.71			2.62	2.58

Die Gruppen A - D untereinander zeigen kein signifikant differentes Ergebnis.

Signifikanz bei 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit:

Die Gruppe G zeigt ein schlechteres Ergebnis als die Gruppe N.

Tabelle 13:

HAHIE 11.

Untertest: Wortschatz-Test

G					
D					1.01
C				-0.81	-0.13
B			-0.28	-1.38	-0.68
A		-0.12	0.15	-0.91	-0.04
	A	B	C	D	G
5%		2.02			1.98
1%		2.71			2.62

Für den Wortschatz-Test liegen keine Norm-Werte vor.

Die Gruppen untereinander zeigen keine signifikant differenten Ergebnisse.

b) I-S-T

Tabelle 14: IST-Gesamt-IQ.

	A	B	C	D	
65 - 69			II		6
70 - 74	I	III			
75 - 79	IIII	IIII I	IIII	IIII I	35
80 - 84	IIII	IIII	IIII	II	
85 - 89	II	II	II	II	25
90 - 94	IIII I	II	II	IIII II	
95 - 99	II			I	8
100 - 104		I	III	I	
105 - 109			I	I	6
110 - 114		II			
115 -	I		I		

Tabelle 14 zeigt die Verteilung der IQ nach dem IST (AMTHAUER).

75 % aller Probanden weisen einen IQ von 75 - 94 auf.

Spezifiziert:

44 % zwischen 75 und 84

31 % zwischen 85 und 94.

10 % der Probanden weisen einen IQ von 95 - 104 auf,

5 % der Probanden weisen einen IQ von 105 - 114 auf,

2,5 % der Probanden weisen einen IQ über 115 auf,

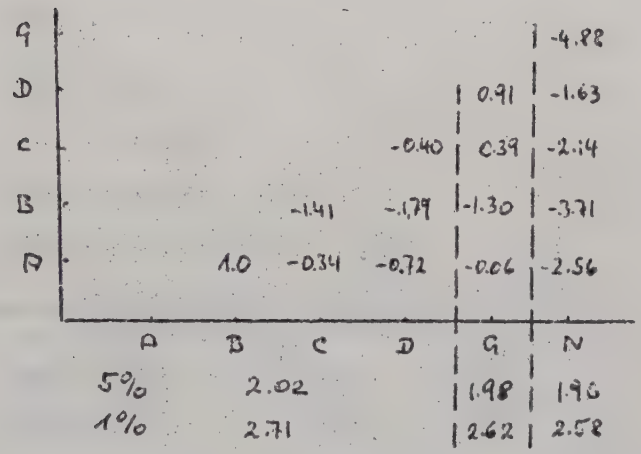
7,5 % der Probanden weisen einen IQ unter 74 auf,

Die Aufteilung gilt mit geringen Abweichungen auch für alle Einzelgruppen.

Tabelle 15:

IST 1.

Untertest: Satzergänzung



a) Signifikanz bei 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit:

Die Gesamtgruppe G zeigt ein schlechteres Resultat als die Gruppe N. (nach AMTHAUER)

Die Gruppen A und B zeigen ein schlechteres Resultat als die Gruppe N.

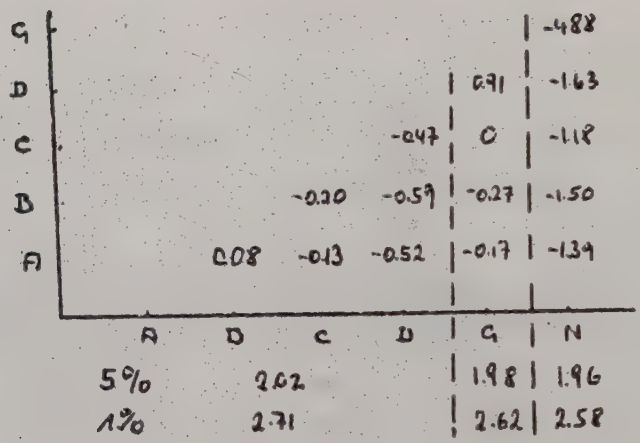
b) Signifikanz bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit:

Die Gruppe C zeigt ein schlechteres Resultat als die Gruppe N.

Tabelle 16:

IST 2.

Untertest: Wortauswahl



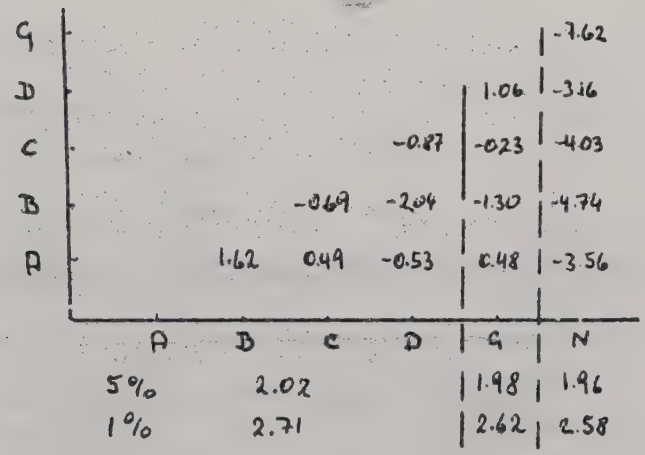
a) Signifikanz bei 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit:
Die Gesamtgruppe G weist ein schlechteres Resultat auf als die Gruppe N.

b) Die Gruppen untereinander zeigen keine signifikanten Leistungsunterschiede.

Tabelle 17:

IST 3.

Untertest: Analogie



a) Signifikanz bei 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit:

Die Gesamtgruppe G zeigt ein schlechteres Resultat als die Gruppe N.

Die Einzelgruppen A - D zeigen ein schlechteres Resultat als die Gruppe N.

b) Signifikanz bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit:

Die Gruppe D zeigt ein besseres Resultat als die Gruppe B.

Tabelle 18:

IST 4.

Untertest: Gemeinsamkeiten

G						-6.67
D					0.80	-2.63
C				-.064	-.006	-3.50
B			-0.18	-.095	-.031	-3.76
A		-.009	-.025	-.10	-.041	-3.86
	A	B	C	D	G	N
5%		2.02			1.98	1.96
1%		2.71			2.62	2.58

Die Gruppen A - D weisen untereinander keine signifikant differenten Leistungen auf.

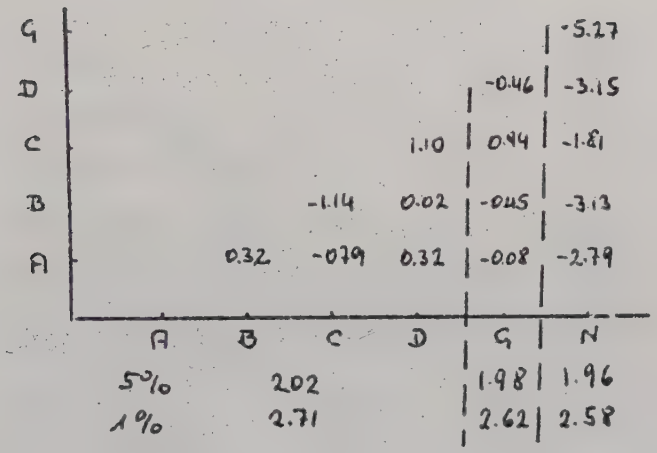
Signifikanz bei 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit:

Die Gruppen A - D und G zeigen schlechtere Resultate als die Gruppe N.

Tabelle 19:

IST 5.

Untertest: Merkfähigkeit



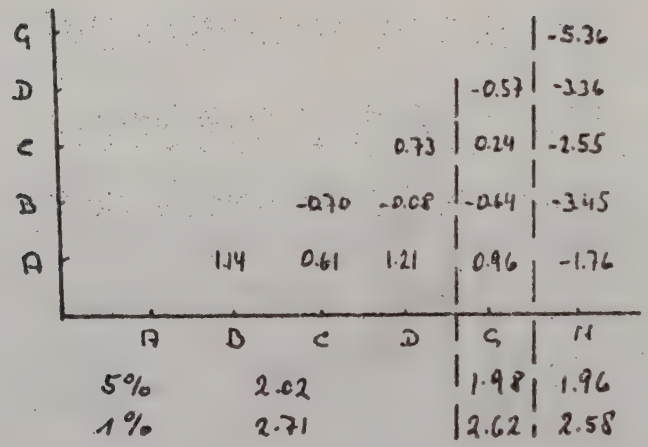
a) Die Gruppen A - D weisen untereinander keine signifikant differenten Leistungen auf.

b) Signifikanz bei 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit:
Alle Gruppen (außer C) zeigen schlechtere Resultate gegenüber der Gruppe N.

Tabelle 20:

IST 6.

Untertest: Rechenaufgaben



Signifikanz bei 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit:

Alle Gruppen (außer A) zeigen schlechtere Resultate gegenüber der Gruppe N.

Tabelle 21:

IST 7.

Untertest: Zahlenreihen

	A	B	C	D	G	N
G						-7.82
D					0.09	-3.91
C				-0.48	-0.52	-4.33
B			0.35	-0.12	-0.07	-4.02
A		0.46	0.84	0.34	0.52	-3.63
5%		2.02			1.98	1.96
1%		2.71			2.62	2.58

Die Gruppen A - D weisen untereinander keine signifikant differenten Leistungen auf.

Signifikanz bei 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit:

Alle Gruppen zeigen schlechtere Resultate gegenüber der Gruppe N.

Tabelle 22:

IST 8.

Untertest: Figurenauswahl

	A	B	C	D	G	N
G						-3.40
D					-0.71	-2.42
C				0.38	0.30	-1.96
B			-0.35	0.46	-0.16	-1.90
A		0.56	0.17	1.03	0.54	-1.24
5%		2.02			1.98	1.96
1%		2.71			2.62	2.58

a) Signifikanz bei 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit:

Die Gesamtgruppe G zeigt schlechtere Leistungen als die Gruppe N.

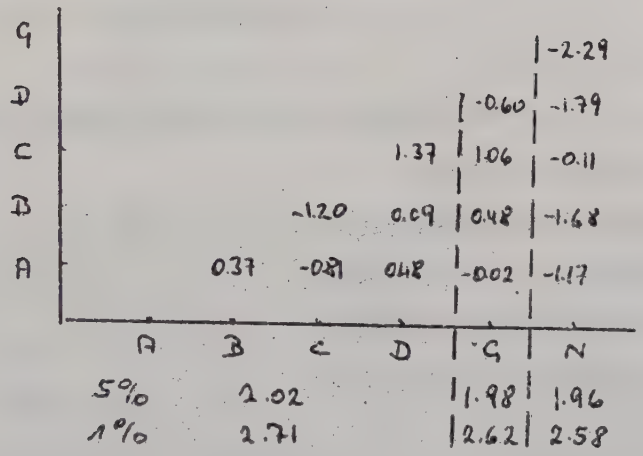
b) Signifikanz bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit:

Die Gruppen B und C weisen schlechtere Leistungen auf als die Gruppe N.

Tabelle 23:

IST 9.

Untertest: Würfelaufgaben



Dieser Test zeigt von allen IST-Untertests die geringste Leistungsminderung gegenüber den Normwerten.

Signifikanz bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit:

Die Gruppe G weist schlechtere Resultate als die Gruppe N auf.

c) Zusammenfassung der Ergebnisse:

Es zeigt sich, daß die Leistungen der Probanden im HAWIE erheblich höher als im IST liegen und daß die Verteilung der IQ in beiden Tests keine Unterscheidung der Einzelgruppen zuläßt.
Die durchschnittliche Differenz der IQ-Werte beider Tests beträgt 13,5 Punkte.
15,4 Punkte bei der Gruppe A,
12,6 Punkte bei der Gruppe B,
14,5 Punkte bei der Gruppe C,
11,5 Punkte bei der Gruppe D.

Da die beiden Tests in unterschiedlicher Reihenfolge und nur ein Test pro Tag gegeben wurden, kann die Differenz nicht als Leistungsminderung durch Ermüdung erklärt werden.

Während die Leistungen der Probanden in den IST-Untertests alle signifikant unter den Norm-Werten liegen, zeigt sich ein uneinheitliches Bild bei den HAWIE-Ergebnissen.

HAWIE: Signifikant schlechtere Resultate aller Gruppen gegenüber den Norm-Werten wurden bei folgenden Untertests gefunden:

3 Zahlen nachsprechen,

6 Zahlen Symbol-Test,

8 Figuren legen.

Die Gruppe der Parietalhirnverletzten (C) bewältigte den 3. Untertest signifikant besser als die Gruppen der Temporal (B)- und Occipitalhirnverletzten (D).
Dagegen zeigten sich signifikant überdurchschnittliche Leistungen bei folgenden Untertests:

1. Allgemeines Wissen,

2. Allgemein-Verständnis,

5. Gemeinsamkeiten finden,

8. Bilder ergänzen.

Signifikant unterschiedliche Resultate der einzelnen Gruppen werden bei den Untertests 2, 3, 4 und 8 des HAWIE erzielt.
Bei diesen Untertests wies die Gruppe B der Temporalhirnverletzten die schlechtesten Ergebnisse auf. Im 2. Unter-

test (Allgemein-Verständnis erzielte die Gruppe D gegenüber der Gruppe B ein signifikant besseres Ergebnis bei 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit.

Im 3. Untertest: Zahlen nachsprechen,

im 4. Untertest: Rechnerisches Denken,

im 8. Untertest: Bilder ergänzen,

wichen die Leistungen der Gruppen B und D stark von denen der Gruppe C ab (im 3. bei 5 % und im 4. bei 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit). Die Leistungen der Gruppe A wichen im 4. und 8. Untertest bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit von denen der Gruppe C ab. Der 3. Untertest prüft das Zahlennachsprechen vorwärts und rückwärts. Die durchschnittliche Anzahl der vorwärts richtig nachgesprochenen Ziffern war um ein bis zwei Ziffern höher.

Differenzen zwischen vorwärts und rückwärts richtig nachgesprochener Ziffern-Anzahl:

Tabelle 24:

Differenz	A	B	C	D	Gesamt-Gruppe
0	2	2	4	3	11
1	8	10	7	7	32
2	7	5	6	7	25
3	3	3	3	2	11
4	-	-	-	1	1

Nach Gruppen geordnete Leistungsunterschiede:

Gruppe A: 5. Untertest besseres Resultat als die Gruppe B (5 % I.),

8. Untertest besseres Resultat als die Gruppen B und D (1 % I.),

Gruppe B: 2. Untertest schlechteres Resultat als die Gruppe D (1 % I.),

3. Untertest schlechteres Resultat als die Gruppe C (5 % I.),

4. Untertest schlechteres Resultat als die Gruppe C (1 % I.),

schlechteres Resultat als die Gruppe A (5 % I.),

8. Untertest schlechteres Resultat als die Gruppe A (1 % I.),

Gruppe C:	3. Untertest	besseres Resultat als die Gruppen B und D (5 % I.),
	4. Untertest	besseres Resultat als die Gruppen B und D (1 % I.),
Gruppe D:	2. Untertest	besseres Resultat als die Gruppe B (1 % I.),
	3. Untertest	schlechteres Resultat als die Gruppe C (5 % I.),
	4. Untertest	schlechtere Resultate als die Gruppe C (1 % I.),
	8. Untertest	schlechteres Resultat als die Gruppe A (1 % I.),

IST: Die Gesamtgruppe (G) erzielte in den Untertests 1 - 8 bei 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit signifikant schlechtere Ergebnisse gegenüber den Standardwerten. Im 9. Untertest sind die Leistungen nur bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit signifikant schlechter.

Keine unterschiedlichen Leistungen der einzelnen Gruppen untereinander ergaben sich bei folgenden Untertests:

2. Wortauswahl,

4. Gemeinsamkeiten,

7. Zahlenreihen,

8. Würfelaufgaben.

In folgenden Untertests werden unterschiedliche Leistungen von Einzelgruppen erzielt:

1. Satzergänzung.

   Die Gruppe C zeigt nur bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit ein schlechteres Ergebnis, und die Leistungen der Gruppe D lag im Normbereich.

3. Analogien.

   Bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit ist das Ergebnis der Gruppe D besser als das der Gruppe B.

5. Merkfähigkeit.

   Die Leistung der Gruppe C liegt im Normbereich.

6. Rechenaufgaben.

   Die Leistung der Gruppe A liegt im Normbereich.

8. Figurenauswahl.

   Die Leistungen der Gruppen A und D liegen im Normbereich.

Die unterdurchschnittlichen Ergebnisse der IST-Untertests lassen vermuten, daß die Testbatterie zur genaueren Differenzierung von Probanden jüngeren Alters konzipiert wurde. Die Rohpunkt-Skala und deren Umsetzung in eine Wertpunkt-Skala macht dies deutlich.

Für die Altersgruppe der 46 - 60jährigen entspricht der Wertpunkt 100 dem Durchschnitts-Rohpunkt 8 von 20 möglichen Rohpunkten.
Zum Vergleich: Für die Altersgruppe der 21 - 24jährigen entspricht dem Wertpunkt 100 ein Durchschnittswert von 10 der Rohpunkt-Skala.
Ebenso zeigt die Umrechnung der Gesamtwertpunkte (addierte Wertpunkte der einzelnen Untertests) in einen vergleichbaren Intelligenzquotienten eine stärkere Abweichung vom Durchschnittswert 100 je weiter sich die summierten Wertpunkte von 100 entfernen.

Die Skala der möglichen Gesamtwerpunkte reicht von 68 - 130. Zu diesen Werten werden IQ-Werte von 52 - 145 nach folgenden Formeln berechnet:

1. Für: Gesamtwertpunkte unter 100

$$IQ = 100 - \frac{3}{2} (100 - SW) \quad SW = \text{Wertpunkte}$$

2. Für: Gesamtwertpunkte über 100

$$IQ = 100 + \frac{3}{2} (SW - 100)$$

Daraus folgt, daß die Ergebnisse des IST nur innerhalb einer Altersgruppe und nicht mit den Ergebnissen des HAWIE verglichen werden können.

D. LITERATUR ZUR AUSWIRKUNG VON SCHÄDELHIRNVERLETZUNGEN AUF INTELLIGENTE LEISTUNGEN

Sowohl der HAWIE wie auch der IST untersuchen intelligente Leistungen.

Der Aufbau der Intelligenztests wird immer davon abhängen, wie der Autor den Begriff Intelligenz definiert.

Nach AMTHAUER ist Intelligenz eine strukturierte Ganzheit von seelisch, geistigen Fähigkeiten, die in Leistungen wirksam werden und den Menschen befähigen, als Handelnder in seiner Welt bestehen zu können.

AMTHAUER geht bei der Entwicklung seiner Tests von der Voraussetzung aus, daß alle Leistungen und die ihnen zugrunde liegend gedachten Fähigkeiten in einem gefügehaften Zusammenhang stehen, und daß sie jeweils eine Struktur aufweisen, deren Glieder hierarchisch geordnet sind. Glieder solcher Strukturen werden von dominanten Schwerpunkten her beeinflußt und geprägt.

Nach WECHSLER ist Intelligenz die zusammengesetzte oder globale Fähigkeit des Individuums zweckvoll zu handeln, vernünftig zu denken und sich mit seiner Umgebung wirkungs-

voll auseinanderzusetzen. Auch WECHSLERS Definitation der Intelligenz beinhaltet Fähigkeiten, "die zwar nicht vollständig unabhängig, so doch qualitativ unterscheidbar sind"; denn die Intelligenz ist nicht identisch mit der Summe der Fähigkeiten, da einerseits nicht nur ihre Anzahl, sondern auch die Kombination intelligentes Verhalten prägen und andererseits auch psychische Faktoren einwirken. WECHSLER nennt als große Entdeckung der Psychologie die zwei-Faktoren-Theorie von SPEARMAN, die alle intellektuelle Fähigkeiten als Funktionen zweier Faktoren darstellt.

1. Ein allgemeiner oder intellektueller Faktor, der allen Fähigkeiten gemeinsam ist.
2. Ein spezifischer Faktor, der für jede Fähigkeit spezifisch ist.

Die Interpretation eines Tests ist abhängig von der Kenntnis der an der Lösung einzelner Aufgaben beteiligten einzelnen Funktionen um der individuellen Eigenart des Probanden gerecht zu werden.

Da es sich im vorliegenden Fall um eine vergleichende Untersuchung mehrerer Gruppen handelt, wird von einer psycholo-

gischen Betrachtung des einzelnen Probanden abgesehen. Die Testergebnisse rechtfertigen daher keine Deutung der individuellen Intelligenzleistung. Es soll durch Leistungsvergleich der verschiedenen Gruppen die Abhängigkeit intelligenter Leistungen von Hirnverletzungen und die Möglichkeit der Zuordnung bestimmter intellektueller Fähigkeiten zu bestimmten Hirnarealen geprüft werden.

Zur Lokalisation von Funktionen:

a) Untersuchungen bei Frontal-Hirngeschädigten.

Es zeigten sich viele Gegensätzlichkeiten. Praktisch steht gegen jeden Fall, der eine Minderung bestimmter Funktionen erkennen läßt, ein anderer, der irgendeine Minderung vermissen läßt.

Die größte Minderung der intellektuellen Fähigkeiten zeigten Frontal-Fälle (GOLDSTEIN). Je komplexer und integrierender die Funktion, umso mehr hängt sie ab von der Integrität des Frontal-Lappens. Unterschiedlich sind jedoch die Auffassungen über die Natur der "Minderungen":

Nach GOLDSTEIN ziehen alle Defekte einen Verlust der Abstraktionsfähigkeit nach sich. Nach RYLANDER zeigt sich der Hauptdefekt im vernünftigen Denken.

Möglicherweise sind die wiederholt geschilderten erkennbaren Leistungsminderungen nicht direkt durch einen pathologischen Vorgang produziert, sondern indirekt das Resultat der Persönlichkeitsveränderung.

Nach HEBB bewies keiner eine Verhaltensänderung. Untersuchungen ergaben verschiedene Veränderungen, jedoch inadäquat zu den anatomischen Veränderungen und pathologischen Dysfunktionen; das Fehlen adäquater Kontrollen bei anderen Hirnverletzten läßt den Schluß nicht haltbar erscheinen, daß eine dieser Funktionsänderungen nur von dem frontalen Assoziationsbezirken abhängt.

BATTERSBY, WEINSTEIN und TEUBER zeigten, daß Frontalhirnschädigungen im Vergleich zu anderen Hirn-Läsionen keine stärker ändernde Wirkung auf die Intelligenz haben.

b) Untersuchungen bei Temporal-Lappen-Geschädigten.

Eine Anzahl Autoren teilen den Temporallappen Gedächtnisfunktionen zu.

Nach PENFIELD und RASMUSSEN gehören Gedächtnisfunktionen, Verteilung und Einschätzung laufender Erfahrungen, die auf Gedächtnis basieren, in den "Aufgabenbereich" der Temporallappen.

PENFIELD und RASMUSSEN sowie SCOVILLE schrieben, daß bilaterale Schädigung eine anhaltende und generelle Hinderung der Fähigkeit zur Folge hat, laufende Erfahrung zu stapeln, während die Retention von vergangenen Ereignissen unangetastet bleibt. Es scheint also, daß Erinnerung für länger zurückliegende Ereignisse ("past memory") nicht im Temporallappen "aufgestapelt" ist, sondern daß den Temporalstrukturen die Aufgabe der Aufnahme kürzlich erworbener Erfahrungen ("recording of current experience") zukommt.

QUADFASEL, PRUYSER zeigten bei Fällen von psychomotorischer Epilepsie eine Gedächtnisstörung mit Leistungsminderung in Verbal-Tests, die ein Hörvermögen

notwendigerweise voraussetzen, dagegen kaum Leistungsminderung bei Nicht-Verbal-Tests, die Sehvermögen erfordern.

Man formulierte: Doppelseitige Schädigung schwächt das Gedächtnis für kurz zurückliegende Ereignisse, einseitige Schädigung betrifft die Registrierung von gehörten Informationen. Einige Resultate zeigen eine Minderung bei verschiedenen Tests, die die Gehörbeschaffenheit einbeziehen.

Nach HALSTEAD kann allerdings nicht gesagt werden, daß als Resultat der Temporallappen-Schädigung notwendigerweise die Hörfähigkeit vermindert sei.

Nach MEYER zeigen sich nur in Fällen von Temporal-Lobektomien der dominanten Seite Minderungen der gehörabhängigen Tests, als Folge der Schwierigkeit Gehörtes zu registrieren und zu behalten.

MILNER beobachtete eine ernsthafte Minderung der visuellen Lernfähigkeit bei Affen nach Temporal-Lobektomie; diese erscheine auch beim Menschen, wenn Aufmerk-

samkeit auf mehrere Aspekte eines komplexen Bildes zu richten sei, oder wenn verschiedene Bilder zu einem vernünftigen Ganzen zusammengesetzt werden sollen.

Verschiedene Studien weisen nach, daß Rechts-Temporal-Schädigungen eine Minderung der räumlich-visuellen Tests nach sich ziehen.

HEBB berichtet über Leistungsschwäche in visueller und taktiler Formerkennung. Zusammenfassend läßt sich nach MEYER sagen: Eine Schädigung des dominanten Temporal-Lappens hat eine Leistungsminderung bei Verbal-Tests zur Folge. Diese Minderung scheint von einer defekten Perzeption der Hörkomponente für die Sprache abzuhängen. Nichtdominante Temporal-Lappen-Schädigung scheint in einer Leistungsminderung von Aufgaben visuell-räumlicher Natur zu resultieren. Einiges spricht dafür, daß die Störung umso größer ist, je weiter im posterioren Anteil die Schädigung liegt. (MEYER) Begrenzte bilaterale Läsionen scheinen in generalisiertem schweren Verlust der Fähigkeit zu bestehen, kürzliche Ereignisse zu stapeln.

c) Untersuchungen bei Parietal- und Occipital-Lappen-Schädigungen.

CRITCHLEY stellte bei parietal-Geschädigten eine räumliche Disorientierung fest, die er zum Teil auf eine Schwächung der Sensorik und Motorik zurückführte.

WEINSTEIN, BATTERSBY, TEUBER, BENDER berichteten über Schwierigkeiten beim Richtungs- und Entfernungsschätzen, rechts-links Verwechslung, Apraxie, Unfähigkeit gewohnten Routen zu folgen und Schwierigkeiten bei räumlicher Orientierung.

Einige Autoren versuchten die Natur der räumlichen Orientierung zu klären und ihre Störungen den Schädigungen des rechten oder linken Parietal-Lappens zuzuordnen.

WEINSTEIN formulierte:
Räumliche Disorientierung ist eine Form der visuellen Agnosie und zeigt einen allgemeinen Intelligenz-Verlust.

Nach BATTERSBY können weder visuelle noch begleitende somato-sensorische Defekte zur Klärung einseitiger räumlicher Disorientierung herbeigezogen werden, solche Fälle

die räumliche Störungen zeigten, hatten zu dem primären sensorischen Defekt auch geistige Veränderungen.

SEMMES, WEINSTEIN berichteten:
Räumliche Disorientierung kann nicht vollständig weder als Verlust an allgemeiner Intelligenz, noch als visuelle oder taktile Agnosie erklärt werden.

Einige Autoren schreiben Störungen der räumlichen Orientierung den Schäden des rechten, linken oder beider Parietallappen zu.

MC FIE, PIERCY zeigten anhand von psychologischen Testergebnissen, daß rechtsseitige Läsionen eine Schwäche bei viso-konstruktiven Aufgaben nach sich ziehen, während linksseitige Läsionen durch Apraxie eine Leistungsminderung in diesen Tests hervorrufen.

Nach BENDER, WEINSTEIN wurden Störungen im Gewichtabschätzen (zurückgeführt auf Parietal-Schädigung) beschrieben, die nicht unbedingt mit begleitenden somatosensorischen Defekten assoziiert waren.

Unklare Ergebnisse wurden bezüglich der von der Integrität des Occipital-Lappens abhängigen Funktionen ermittelt.

Nach BENDER, TEUBER produzieren Läsionen der visuellen Rindenbereiche primäre visuelle Dysfunktionen. Jedoch gibt es auch hier keine Hinweise auf spezifische Lokalisation, da die meisten Testergebnisse entweder bei Occipital- und anderen Schäden beobachtet wurden oder sich besonders auf räumliche Orientierung bezogen.

BENDER schreibt:
Visuelle Störungen in bezug auf primär sensorische Defekte nach Occipital-Schäden sind schwierig zu untersuchen, da bei Schädigungen des Geniculo-calcarina-Systems nicht nur unterschiedliche "scotoma" hervorgerufen werden, sondern auch die gesamten visuellen Funktionen geschädigt sind.

Zusammenfassend vermindert eine Schädigung der Parietal-Lappen Leistungen bezüglich der räumlichen Funktionen; und eine Schädigung des Occipital-Hirns mindert Leistun-

gen in Aufgaben, die von visuellen Funktionen abhängig sind.

d) Zum Wesen der Läsionen.

Der Hauptgrund für die enttäuschenden Resultate psychologischer Studien sind Schwierigkeiten und Irrtümer in bezug auf die Lokalisierung von Läsionen. Bevor das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein einer psychologischen Funktion einer bestimmten Region zugeschrieben werden kann, muß das Ausmaß der anatomischen Zerstörung und der psychologischen Dysfunktion genau abgegrenzt werden.

Atrophische, neoplastische oder traumatische Hirnschäden beziehen sich nicht nur auf das Gebiet, das sie direkt zerstören; sie können auch Veränderungen in anderen Hirnteilen induzieren. Das mag durch benachbartes Hirnoedem, Übertragung von intracraniellem Druck, Auseinanderreißung von Verbindungen anatomischer Zentren kommen.

Auch können Änderungen in pathologischen Zellen die Zellaktion verändern, die daraufhin benachbarten Zellen

oder große Teile des Gehirns durch abnormale cerebrale Aktivität beeinflussen (HEBB).

PEG, EEG und histologische Untersuchungen bilden ebenfalls geringe Möglichkeiten zur Lösung der Probleme.

Die Ausmaße chirurgischer Läsionen sind besser abzugrenzen; jedoch bietet sich wenig Sicherheit, ob das Entfernte die einzige Läsion bildet.

Um genaue Schlüsse zu ziehen, muß man die Störungen kennen, in ihrer Abhängigkeit von

1. anatomischer Zerstörung (chirurgische Entfernung), beschränkt auf eine bestimmte Region,
2. dauernden Veränderungen im bleibenden Hirnanteil,
3. dauernden physiologischen Dysfunktionen, induziert durch pathologische Verhältnisse der Nachbarzellen,
4. flüchtigen physiologischen Störungen.

Allerdings sind solche Informationen selten zugleich zu erlangen.

Es erweist sich, daß nicht nur verschiedene Verletzungstypen in derselben Region ganz verschiedene Veränderungen

zeigen, sondern auch, daß scheinbar gleiche Verletzungen (Typ, Ort, Ausmaß) verschiedene Auswirkungen haben können.

Dazu:

a) HEBB; das Vorliegen von kranken Bezirken kann stärkere Symptome als das Fehlen von Hirnteilen zur Folge haben.

b) BATTERSBY, BENDER; die markantesten Veränderungen des intellektuellen Funktionierens sind bei cerebralen Neoplasmen anzutreffen; aber es muß nicht notwendigerweise ein Neom sein, daß diese Ausfälle produziert.

c) HEBB; das Ausmaß oder die Konzentration einer Verletzung ist nicht allein wichtig zur Produktion von Symptomen. In ihren Auswirkungen scheinbar ähnliche Verletzungen können aus verschiedenen Störungen entstehen.
Psychologische Ausfälle können mit der Länge (Zeit) des Bestehens einer Verletzung variieren.

E. ZUSAMMENFASSUNG:

Zur Untersuchung der Auswirkung traumatischer Hirnschädigungen auf intelligente Leistungsfähigkeit wurden 80 Personen mit zwei standardisierten Intelligenz-Tests (HAWIE und Intelligenz-Struktur-Test nach AMTHAUER) getestet. Alle Personen erlitten offene Schädel-Hirn-Traumen durch Granatsplitter- oder Geschoßeinwirkung. Nach Lage des Knochendefektes wurden 4 Gruppen zu je 20 Personen (Frontal-, Temporal-, Parietal- und Occipitalhirnverletzte) unterschieden. Das Verletzungsalter aller Personen lag bei 21 bis 26 Jahren. Gleiche Testbedingungen gestatteten eine statistisch vergleichbare Auswertung. Die Rohpunktergebnisse der einzelnen Untertests wurden, nach den von den Testautoren zur Standardisierung vorgegebenen Methoden, in Wertpunkte umgerechnet. Nach den 4 Gruppen geordnet wurden für jeden Untertest 4 mal 20 Resultate erzielt. Aus den 20 Resultaten je Gruppe konnten Mittelwert und Streuung berechnet werden. Der Vergleich der einzelnen Gruppen untereinander und der Gesamtgruppe gegenüber den Normwerten (der Testautoren) nach der t-Verteilung (STUDENT) ergab signifikant unter der Norm liegende Untertestergebnisse aller

4 Gruppen im IST (abhängig von einer unterschiedlichen Standardisierung). In diesen Tests zeigen die Gruppen untereinander keine signifikant unterschiedlichen Leistungen.

Die Ergebnisse im HAWIE boten ein differierendes Leistungsspektrum:

Gegenüber den Normwerten zeigte die Gesamtgruppe in den folgenden Untertests signifikant schlechtere Ergebnisse: 3. Zahlen nachsprechen, 6. Zahlen-Symbol-Test, 10. Figuren legen; dagegen bessere Leistungen in folgenden Untertests: 2. Allgemeines Verständnis, 5. Gemeinsamkeiten finden, 8. Bilder ergänzen.

Der Vergleich der einzelnen Gruppen untereinander wies in 4 Untertests signifikante Unterschiede auf. Die Gruppe B erzielte schlechtere Ergebnisse als die Gruppe D im 2. Untertest (Allgemeines Verständnis); Die Gruppen B und D erzielten schlechtere Ergebnisse als die Gruppe C im 3. Untertest (Zahlen nachsprechen) und im 4. Untertest (Rechnerisches Denken) zudem schlechtere Ergebnisse als die Gruppe A im 8. Untertest (Bilder ergänzen).

F. LITERATURVERZEICHNIS

1. AMTHAUER, R. — Intelligenz-Struktur-Test
Anweisung
Verl. Hogrefe, Göttingen
2. Aufl. (1955)

2. BATTERSBY, W.S. — The regional gradient of cortical Flicker frequency after frontal or occipital injury.
J. Exp. Psychol. 42, 59-68 (1951)

3. CLAUSS, G.
EBNER, H. — Grundlage der Statistik
Verl. Harri Deutsch, Frt. a.M. und Zürich (1970)

4. CRITCHLEY, M. — The parietal lobes.
London, Arnold & Co. (1953)

5. GOLDSTEIN, K. — The mental changes due to frontal lobe damage.
J. Psychol. 17, 187-208 (1944)

6. HALSTEAD, W. C. — Symposium on the temporal lobe
Arch. Neurol. Psychiat.
Chicago 74, 567 (1955)

7. HEBB, D.O. — Man's frontal lobes, a critical review, Arch. Neurol. Psychiat.
Chicago 54, 10-24 (1945)

8. MANN, M.B. — Studies in language behavior: III. The quantitative differentation of samples of written language.
Psychol. Monogr. 56, 41-74 (1944)

9. MC.FIE, J.
PIERCY, M.F.
Intellectual impairment with localized cerebral lesions.
Brain 75, 292-311 (1952)

10. MEYER, V.
Patterns of cognitive test performance as function of the lateral lokalisation of cerebral abnormalities in the temporal lobe.
J. Ment. Sci. 103, 758-772 (1957)
Psychological effects of brain damage, Handbook of Abnormal Psychology
Verl. London, Pitman, Medical Publishing Co, 529-565 (1960)

11. PENFIELD, W.
RASMUSSEN, T.
The cerebral cortex of man:
A clinical study of lokalisation of function.
New York, Mac Millan (1950)

12. QUADFASEL, A.F.
PRUYSER, P.
Cognitive deficits in patients with Psychomotoric epilepsy
Epilepsia 4, 80-90 (1955)

13. ROTHSCHILD, D.
Senile psychoses and psychoses with cerebral arteriosclerosis, mental disorders in later life.
Ed. O.J. Kaplan Stanford Univ. Press (1945)

14. RYLANDER, G. Mental changes after excision of cerebral tissue. A clinical study of 16 cases of resections in the parietal, temporal and occipital lobes. Acta Psychiat. Neurol. KBH Suppl. 25, (1943)

15. SCOVILLE, W.B. Loss of recent memory after bilateral hippocampal lesions. J. Neurol. Psychiat. 20, 11-21 (1957)

16. SEMMES, S. WEINSTEIN, S. The organization of cerebral cortex. London Methuen (1956)

17. TEUBER, H.L. BATTERSBY, W.S. BENDER, M.B. Performance of complex visual tasks after cerebral injury. J. Nerv. Ment. Dis. 114, 413-429 (1951)

18. TEUBER, H.L. WEINSTEIN, S. General and specific effects of cerebral lesions. Amer. Psychologist. 10, 408-409 (1955)

19. WECHSLER, D. Die Messung der Intelligenz Erwachsener. Verl. Huber Bern (1956)

20. WEINSTEIN, S. TEUBER, H.L. Effects of penetrating brain injury on intelligence test scores. Science 125, 1036-1037 (1957)

21. WILLIAMS, M. PENNYBAKER, J. Memory disturbances in third ventricle tumors. J.Neurol.Psychiat.17, 115-123 (1954)

DANKSAGUNG

Für die Übernahme meiner Promotionsarbeit danke ich Herrn Professor Dr. L. SCHMIDT, Leitender der Abteilung für Klinische Psychologie der Universitäts-Nervenklinik, Homburg/Saar.

Desweiteren möchte ich danken:

Herrn Dr. med. Curt CNYRIM für seine Anregung und Unterstützung bei der Auswahl der Testpersonen in dem von ihm geleiteten Hirnverletzten Hospital Vallendar/Koblenz,

Herrn Dipl. Ing. Hajo SCHMITT, Technische Hochschule Karlsruhe, Herrn Dipl. Psychol. Fritz PROBST, Institut für Medizinische Statistik der Universität Hamburg,

Herrn Prof. Dr. F. BROEREN +,

für ihre Hilfe bei der statistischen Auswertung.

LEBENSLAUF

Am 13. Mai 1941 wurde ich als zweites Kind des Dr. Walther Künster, Facharzt für Chirurgie, und seiner Ehefrau Erika geb. Koch in Köln geboren. Vom Herbst 1947 bis Ostern 1951 besuchte ich die Volksschule in Koblenz-Ehrenbreitstein. Nach dem im April 1961 bestandenen Abitur an dem Städt. Real-Gymnasium (später Staatl. Neusprachl. Gymnasium) in Koblenz begann ich im Mai 1961 das Studium der Medizin an der Friedrich-Wilhelm-Universität Bonn. Im Herbst 1962 bestand ich die naturwissenschaftliche Vorprüfung, im Herbst 1964 die ärztliche Vorprüfung. Nach dem ersten klinischen Semester besuchte ich während des Sommersemesters 1965 die Universität in Wien und ab Herbst des gleichen Jahres die medizinische Fakultät der Universität des Saarlandes in Homburg. Nach Abschluß des Studiums mit dem medizinischen Staatsexamen am 28. Dezember 1967 setzte ich meine weitere Ausbildung als Medizinalassistenz im St. Michaelskrankenhaus in Völklingen/Saar fort.

Nach viermonatiger Tätigkeit in der gynäkologischen und geburtshilflichen Abteilung unter der Leitung des Herrn Dr. H. Spaniol, und nach sechsmonatiger Ausbildung in der inneren Abteilung unter der Leitung des Herrn Dr. W. Teusch wechselte ich zur chirurgischen Abteilung unter der Leitung des Herrn Dr. A. Wiercinski über. Vom 1. 7. 1969 bis zum 28. 2. 1970 arbeitete ich auf der Intensivpflegestation

der Knappschaftsklinik Püttlingen/Saar unter der Leitung des Herrn Dr. Honnecker. Die Bestallung zum Arzt erhielt ich am 31. 12. 1969. Nach einer Tätigkeit als Praxisvertreter im März 1970 leistete ich vom 6. April 1970 bis zum 30. September 1971 meine Pflichtdienstzeit als Truppenarzt und als Musterungsarzt bei der Deutschen Bundeswehr ab. Es schloß sich eine weitere Praxisvertretung vom 6. 9. 1971 bis zum 12. 2. 1972 an.